



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین  
دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه

جهت اخذ دکترای دندانپزشکی

عنوان

بررسی تأثیر کاهش آرتیفکت فلزی (Metal Artifacts Reduction)  
بر دقت تشخیصی شکستگی عمودی ریشه (VRF) توسط توموگرافی کامپیوتری  
با اشعه مخروطی (CBCT) در محیط آزمایشگاهی

استاد راهنما :

دکتر مریم تفنگچیها

استاد مشاور :

دکتر مامک عادل

مشاور آمار :

خانم شیوا اسماعیلی

نگارش :

پریسا غفاری

شماره پایان نامه : ۶۶۱

سال تحصیلی : ۱۳۹۳-۹۴

## چکیده

### عنوان :

بررسی تأثیر کاهش آرتیفکت فلزی (Metal Artifacts Reduction) بر دقت تشخیصی شکستگی عمودی ریشه (VRF) توسط توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (CBCT) در محیط آزمایشگاهی

### مقدمه:

شکستگی عمودی ریشه یکی از وخیم ترین وقایعی است که می تواند در دندان ها به خصوص در دندان هایی که تحت درمان ریشه قرار می گیرند، اتفاق بیافتد. سیستم سه بعدی CBCT بر اساس مطالعات، قدرت تشخیصی بالاتری در شکستگی عمودی ریشه دارد. وجود مواد پر کننده کانال به ویژه مواد فلزی باعث ایجاد آرتیفکت در تصاویر CBCT می شود که می تواند قدرت تشخیصی آن را تحت تاثیر قرار دهد. در مطالعه حاضر تاثیر الگوریتم کاهش آرتیفکت فلزی، در تصاویر CBCT در تشخیص شکستگی عمودی ریشه در دندان های دارای پست فلزی استنلس استیل بررسی شده است.

### مواد و روش ها :

در این مطالعه تجربی از ۸۰ عدد دندان قدامی تک ریشه کشیده شده استفاده شد، ابتدا تاج آنها از ۲ میلیمتر زیر CEJ قطع شد. در ۴۰ عدد از آنها شکستگی عمودی ریشه توسط دستگاه اینسترون ایجاد شد و ۴۰ عدد به عنوان گروه کنترل سالم نگه داشته شدند، دندانها در قالب های آکریلی به صورت تصادفی مانت شد. در کانال تمامی دندان ها یک پست استنلس استیل که آرتیفکت فلزی در رادیوگرافی ایجاد می کند، قرار داده شد. سپس از قالب های آکریلی ۲ عدد CBCT یکی با کاهش آرتیفکت فلزی و دیگری بدون کاهش آرتیفکت تهیه شد. در ۲ مرحله با فاصله ۲ هفته ای ۱ رادیولوژیست و ۱ اندودنتیست تمامی CBCT ها را بدون آگاهی از وجود یا عدم وجود شکستگی مشاهده کردند. و تشخیص خود را بر حسب یک scale ۲ درجه ای که شامل : وجود VRF و فاقد VRF در فرم

های اطلاعات ثبت نمودند. داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS بررسی شد و میزان توافق داخلی مشاهده کنندگان توسط معیار کاپا و دقت تشخیصی CBCT با وبدون اعمال الگوریتم کاهش آرتیفکت فلزی تعیین شد .

### یافته ها :

میزان حساسیت ، ویژگی و دقت با اعمال الگوریتم کاهش آرتیفکت به ترتیب ۵۷٪ و ۶۹٪ و ۶۳٪ و این مقادیر برای حالت بدون اعمال الگوریتم به ترتیب ۵۴٪ و ۶۱٪ و ۵۷٪ بود . در مقایسه این مقادیر در حالت کاهش آرتیفکت فلزی و بدون کاهش آرتیفکت فلزی مقادیر  $p$  برای حساسیت ۰/۷۷ ، ویژگی ۰/۴۸ و دقت ۰/۵۸ بود . میزان توافق داخلی در حالت اعمال الگوریتم کاهش آرتیفکت فلزی ۰/۷ - ۰/۵۹ و بدون اعمال الگوریتم کاهش آرتیفکت فلزی ۰/۴۹ - ۰/۶۳ بود .

**نتیجه :** استفاده از الگوریتم کاهش آرتیفکت فلزی باعث افزایش دقت ، حساسیت و ویژگی در تشخیص شکستگی عمودی ریشه توسط CBCT می شود . و با توجه به مقدار معنادار  $p$  ( $p < ۰/۰۵$ ) مقادیر حساسیت و ویژگی و دقت در حالت استفاده از الگوریتم یا عدم استفاده از آن معنا دار نبود .

**کلید واژه :** توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی ، شکستگی عمودی ریشه ، کاهش آرتیفکت فلزی

The effect of metal artifacts reduction on diagnostic accuracy of cone beam computed tomography to detect vertical root fracture, in-vitro study

## **Abstract**

Vertical root fracture is one of the worst things that can be happen especially in endodontically treated teeth. Three-dimensional CBCT systems have been shown that have higher diagnostic power for vertical root fracture detection respect to other conventional methods. The canal filling materials, especially metallic materials will cause artifacts in CBCT images, which can affect its diagnostic power. In the present study the effect of metal artifact reduction algorithms on diagnostic precision of CBCT for vertical root fractures detection in teeth with stainless steel posts is investigated.

## **Materials and methods:**

In this experimental study, 80 single rooted anterior teeth were used. The crown of teeth was cut from the distance of 2 mm below the CEJ. Vertical root fractures, were created by Instron testing machine in 40 of teeth and 40 remained healthy teeth were kept as a control group, the teeth were embedded in acrylic casts randomly .the stainless steel posts which can make artifacts in radiographic image were placed in entire root canals of teeth. Then 2 types of CBCT images (with and without metal artifact reduction) were taken. 1 radiologist and 1 Endodontists observed all the CBCT images without the knowledge of the presence or absence of fractures in 2-stage with 2-week intervals. And they recorded their diagnosis on a scale which includes: VRF and non – VRF. Data were analyzed by using SPSS software and internal agreement with kappa scale and diagnostic accuracy of CBCT by applying a metal artifact reduction algorithm were determined.

## **Findings:**

Sensitivity, specificity and percision of CBCT with artifact reduction algorithm were 57%, 69% and 63%, respectively, and for the case without reduction algorithm 54% and 61% and 57% are resulted respectively. By comparing these values in two methods the amount of p values for sensitivity, specificity and accuracy were 0/77, 0/48 0/58 respectively. The internal agreement in the case with applying metal artifact reduction algorithm was 0/59 -0/7 and without metal artifact reduction algorithm 0/49 – 0/63 is resulted.

## **CONCLUSION:**

The application of metal artifact reduction algorithm improved accuracy, sensitivity and specificity of CBCT for detecting of vertical root fracture although the resulted value of sensitivity and specificity and accuracy of CBCT with or without using the metal artifact reduction algorithms were not significant ( $P < 0.05$ ) .

**Key words :** cone beam computed tomography( CBCT) / vertical root fracture (VRF) / metal artifact reduction





**Qazvin University of Medical Science  
School of Dentistry**

*A Thesis  
for doctorate Degree in Dentistry*

***Title:***

The effect of metal artifacts reduction on diagnostic accuracy of cone beam  
computed tomography to detect vertical root fracture, invitro study

***Supervisor Professor b:***

**Dr maryam tofangchiha**

***Consultant Professor by:***

**Dr mamak adel**

***Written by:***

**Parisa ghaffari**

***Thesis No: 661***

***Year: 93-94***